

関 係 異 変

第2研究グループ総括主任研究官 権田 金治

日本には古来から八百万の神が住んでいると言われている。一神教の欧米社会では考えられないことである。キリスト教の世界でも、イスラム教の世界でも教えのもとになる教典（基本コード）は唯一絶対的な意味を持っているからである。その事がしばしば異教人の存在を認めない宗教戦争の原因となってきたが、同時にそれは基本コードの侵害は許されざるべき行為とする社会を育ててきた。これをコード型社会と呼ぶことにすれば、多神教の社会はどちらかと言えばモード型社会と呼ぶことができる。異なった基本コードが余りにも多く存在するために、コードを共有することを諦め、互いに相手のコードを認めた上でそれらをモード化することにより共存を図ってきたからである。

コードには教典以外に規約、約束ごと、規範等の意味があり、モードには方法、手段、流儀等の意味がある。前者は目的的、原理的意味を持っているが、後者は実践的、方法論的意味を持っている。基本特許に関わるような独創的な発明や創造的な発見は、新しい関係の発見や基本原理の解明を意味している事が多い。換言すれば、それらは新しいコードの創造を意味していると見ることができるが、コードそれ自身は異なった価値主体間で共有することは困難である。モード型社会の人間はどちらかと言えばコードの創造は苦手である。しかしながら、一度創造されたコードを使ってそれをモード化する能力には優れている。

知的所有権の保護を巡る論争で、モードの持つ重要性も、もっと公平に評価されるべきであろう。コードはモードによって始めて誰にでも共有できる価値を生むからである。

目次[Contents]	I. 最近の動き -----	2
	II. レポート紹介 自然科学系研究者のバックグラウンド及び 活動状況に関する調査結果 -----	2
	III. 研究ノート 産業技術基盤を改善するための戦略 -----	6
	IV. その他 -----	9

I. 最近の動き／Current Topics

○研究会等／Research Meetings

- 「科学技術の理解と普及及び理数教育に関する国際比較専門家会議とシンポジウム」（平成4年10月予定）に関するプログラム検討打合せ会を3月12日に開催し、プログラムの構成及び内容について、検討を行った。
- 3月23日に、「アジアのエネルギー消費と地球環境に関する調査研究会」、「アジアのエネルギー消費に伴う大気環境汚染物質排出量の推計に関する小委員会」を合同で開催して、アジア各国の2000、2010年のエネルギー需要の想定及びSO_x、NO_xの排出量の試算等について検討を行った。
- 「第5回技術予測委員会」を3月24日に開催し、2回目アンケート調査等の報告及び報告書目次案に関する検討を行った。

○主要来訪者一覧／Foreign Visitors to NISTEP

- 3/ 9(月) Karl Willenbrock (カーネギーメロン大学教授他)
- /12(木) Hariolf Grupp (ドイツ・システム技術革新研究所教授)
- 12(木) Jon Sigurdson (スウェーデン・ルント大学教授)
- 12(木) Giorgio Sirilli (イタリア科学評議会教授)
- /13(金) Don Kash (米国ジョージメイソン大学教授)
- 4/ 9(木) Ph.J.Vergragt (オランダ住宅・国土計画・環境省他2名)
- 9(木) Jan W.Stumpel (オランダ大使館科学参事官)
- 9(木) Daniel F.Burton (米国競争力評議会事務局次長)
- 13(月) Annette Pearson De Gonzalez (コロンビア科学技術振興庁事務局長)
- Fuan Carlos Mondragon (コロンビア大使館二等書記官科学技術分野)

○講演会等／Lectures at NISTEP

- 3/31(火) 「先端技術を支えるもの」
吹抜敬彦 (日立製作所中央研究所主管研究長)

II. レポート紹介／Highlight of the New Report

調査研究資料 NO.20 自然科学系研究者のバックグラウンド及び活動状況に関する調査結果

第2調査研究グループ 木庭 敬一

近年、科学技術の振興は大きな国政上の課題とされ、また、その基盤は優秀な科学者・技術者の養成確保、すなわち人材の育成にあるということが、従来にも増して強調されている。しかし、国内では、科学技術の重要性の増大とは裏腹に高校生の理工系学部離れ、理工系学生の製造業離れの現象が顕在化し、研究人材の将来における不足という憂慮すべき事態が発生している。

本報告書は、このような状況に鑑み、わが国における研究人材の育成がどこで行われているかの現状の一端を把握するとともに、今後不足が懸念される研究人材の国内各研究機関における養成確保、並びに活用面での条件、方策についての検討に資するため、国内の大学、国公立研究所（特殊法人等の公的研究機関を含む。以下、公的研究機関という。）、民間の自然科学系研究者を対象に、研究者の育成の場、就職後の動向、活動状況、活動要件等について、2年間の調査を行い、調査研究資料として取りまとめたものである。

以下、本報告書の概要を紹介する。

1. 調査概要

本調査では、まずわが国の大学における自然科学系研究者の育成の現状を調べるため、昭和63年調査の全国大学職員録（廣潤社）を資料として、わが国の全国立大学と公立大学及び首都圏10校の理工系私立大学（総計35,298人）を対象に、出身大学、学位取得大学の分布について調査した。

次に調査対象を公的研究機関、民間の研究者にまで広げ、同様な調査を行うとともに就職後の動向、活動状況等について把握するため、アンケート調査を実施した。回収できたサンプル数は、678人であり、内訳は大学187人、公的研究機関65人、民間企業426人である。

なお、サンプルの抽出に当たっては、総務庁「国勢調査」（昭和60年調査）、同「科学技術研究調査」（平成元年調査）による既知の構成比を基に年齢、機関、専門分野別に比例抽出を行った。

2. 調査結果

（1）わが国の自然科学系研究者の出身大学の分布、学位取得状況

研究者の出身大学（就職後の長期留学を含む）、学位取得大学については、国内の各研究機関とも、外国大学の出身者、学位取得者の占める割合は非常に少なく、わが国の自然科学系研究者の育成及び博士号の取得は、ほとんどその全てが国内で行われている（◇外国大学出身者比率：大学 1.1%、公的研究機関 1.5%、民間 2.4% ◇理系博士号取得者のうちPh.D取得者比率：大学 1.4%、公的研究機関 2.9%、民間 4.5%）。しかし、今日の状況としては、国内大学の研究環境の窮乏、研究機能の衰退が指摘されている。また、一方では科学技術の高度化、多様化

の進展に伴い、より高度な教育を受けるための就職後の留学が増える傾向にある。

今後ともわが国において優れた研究者を数多く育成し、確保していくためには、国内において、まずは優れた教育機関が存在することが必須の要件であることはいうまでもなく、現在問題となっている高等教育機関の設備、研究環境を早急に改善していくことが喫緊の課題であると考えられる。

(2) 研究人材の流動性と確保のための条件

就職後の動向については、30代を境に転職率は増加し、年齢とともに漸増している。特に大学、公的研究機関では、就職者の4割から5割の者が転職し、2回以上の転職を繰り返す者も多く、研究者の転職も一般化している観がある。しかし、大学、公的研究機関、民間の3種類の機関を経験する者はほとんどなく、転職回数が増えても1種類ないし2種類の機関での繰り返し移動に留まっている。また、就職した機関とは異種の機関へ移動するケースは公的研究機関で顕著であるが、大学、民間においては、同種の機関へ移動する者が6割以上を占め、大学、公的研究機関、民間の相互の人材流通と言った面での研究者の流動性は、現状では高いものとはなっていない。

国内研究者の各機関への就職、転職理由についてみると、大学、公的研究機関、民間の各機関が有する環境条件に応じた研究者自身の明確な意志、姿勢の違いが顕著に表れており、且つ、現状においては各機関の環境条件に共通点が少なく、その結果、活動の場の棲み分けがなされ、3つのセクター間での人材流動が以上のように活発化しない状況となっている。しかし、今後の研究人材不足の基調の中では、研究者の異なる機関にまたがる転職もより活発化していくものと考えられる。

今後、3つのセクター間で研究人材を機動的に確保していくためには、研究者が求める要件に叶うよう、研究制度（組織、運営）をより弾力的に運用し、研究者の適性、能力を全機関で最大限活用するとともに、研究者の研究に対する意志、意欲を殺がないような研究環境の改善並びに若い世代の科学技術離れにも対応した研究者の地位、処遇評価の全体的なレベルアップが必要であると考えられる。

(3) 研究者養成のための要件

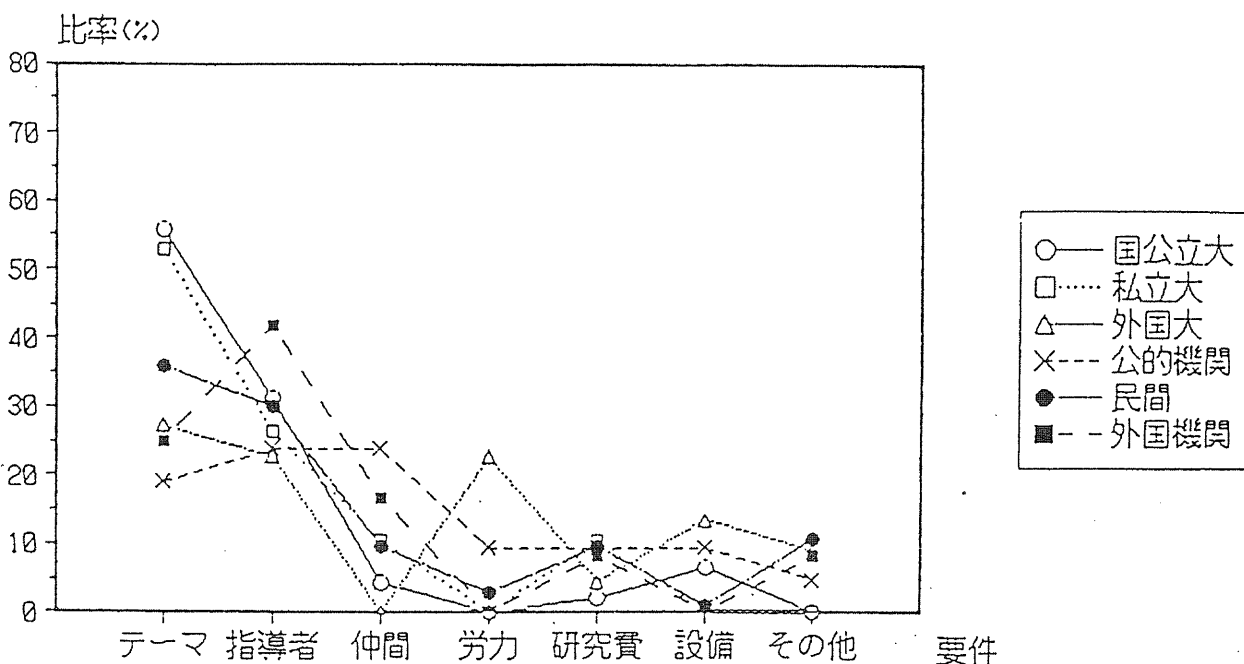
個人の能力を遺憾なく発揮でき、研究者として満足のゆく研究活動を円滑に実施できた経験をもとに、研究者が求める充実した研究活動のための要件について調査した結果、回答者のうち75%がその経験を有し、その経験時期としては30歳代に集中した。充実した研究活動のための要件としては、年代に関わりなく「テーマの自由度」が不可欠となっており、自由裁量の幅が大きく個人の能力を発揮できる独創的な活動に充実感を求めている。また、「研究費の充実」、「設備の充実」は欠かせないものではあるが、「良い指導者の存在」、「研究仲間の存在」を重視する

傾向は、この二つが個人の能力の発揮に対する支援・協力面でより以上に欠かせない要件となっていることを示すものと考えられる。

また、年齢階層別に着目すると、若手研究者については、研究に対する外的制約条件（意欲の外的抑制）が他の年代の者よりも強く表れているような一面もみられる。

以上のことから判断すると、優れた研究者を養成するためには、若手研究者に自由な発想の機会（能力を伸ばすチャンス）を与えるとともに、優れたリーダによる的確な能力の評価と補完的な支援並びに協力的な人間関係の醸成を図ることが、根底の要件となっている。

充実した研究活動を実施できた際に役立ったもの
(30歳代に経験した者の経験場所別 第1位)



(4)研究者活用の方策

国内各研究機関の研究者が、日常において他の業務に拘束されことなく、本務である研究開

発活動にどの程度従事し、または活用がなされているのか、その状況と内容をみるため、就業時間内に占める研究開発活動の比率及び研究開発活動に占める自由研究時間の比率について調査した結果、公私を問わず研究開発活動に従事できる時間の就業時間（含む残業等）内に占める割合は、比較的高い公的研究機関、民間においても6割程度であった。国公立大、私立大においては5割を下回り、教育機関でもある大学の研究環境の違いがみられた。また、各機関とも研究者の活動比率に分散がみられ、所属する組織、部門、または個人によっては研究開発活動率にかなりのバラツキがある。

一方、個人の自由な発想に基づく自由研究については、大学でその選択の幅が大きく、独創的な研究の場としての大学の優位性は保たれてはいるが、比較的多い国公立大、公的研究機関においても現状では、就業時間の1/4程度であった。

研究開発活動、とりわけ個人の独創的な研究の実施に当たっては、以上の時間的な制約も見逃せない状況となっており、今後、研究人材を効果的に活用するとともに、研究者に対し研究に没頭できる魅力ある研究環境を提供していくためには、この点についても改善の余地があり、前記の「充実した研究活動のための要件」において、外国の大学で役に立ったものとして指摘のあった研究や事務の補助などの労力の支援システムの充実も図っていく必要があると考えられる。

Ⅲ. 研究ノート／Research Note

産業技術基盤を改善するための戦略

第1研究グループ特別研究員 何 翔皓

日本企業の国際的競争における優位性は、日本経済の奇跡における一つの具現として捉えられている。また、産業技術基盤を改善することが、国際的競争における優位性を得るための最も効果的な手段の一つと見なされている。この産業技術基盤を改善するための戦略が、本研究の焦点である。

本研究は7つの章から構成されるが、ここでは、そのうちの主要な4つの章の要約のみを紹介する。

1. 産業技術基盤を改善するための戦略を研究したいと思うならば、技術とは何かを知らなければならぬ。ここでは、技術の含意を、“ある製品にある新しい非物質的な価値（non-material value）を付加できる一組の特別の知識”と定義した。

非物質的価値とは、①科学的発見の価値、②人が仕事を完成するあるいは何かをする時間を減らす手段の価値、③労働過程において費やされる物理的あるいは精神的消費を減らす手段の価値、④目、鼻、耳、舌及び皮膚のような人間の感覚器官に良い感覚をより多く与える手段の価値、⑤一組の古い物を新たに配置及び組み合わせることによって、新たな機能を創造する手段の価値、

⑥新たな資源を開発し、有限資源を節約する手段の価値、⑦人間の健康状態を改善する手段の価値、である。非物質的価値に関する第一の面は、基礎研究から創造される技術に関係している。

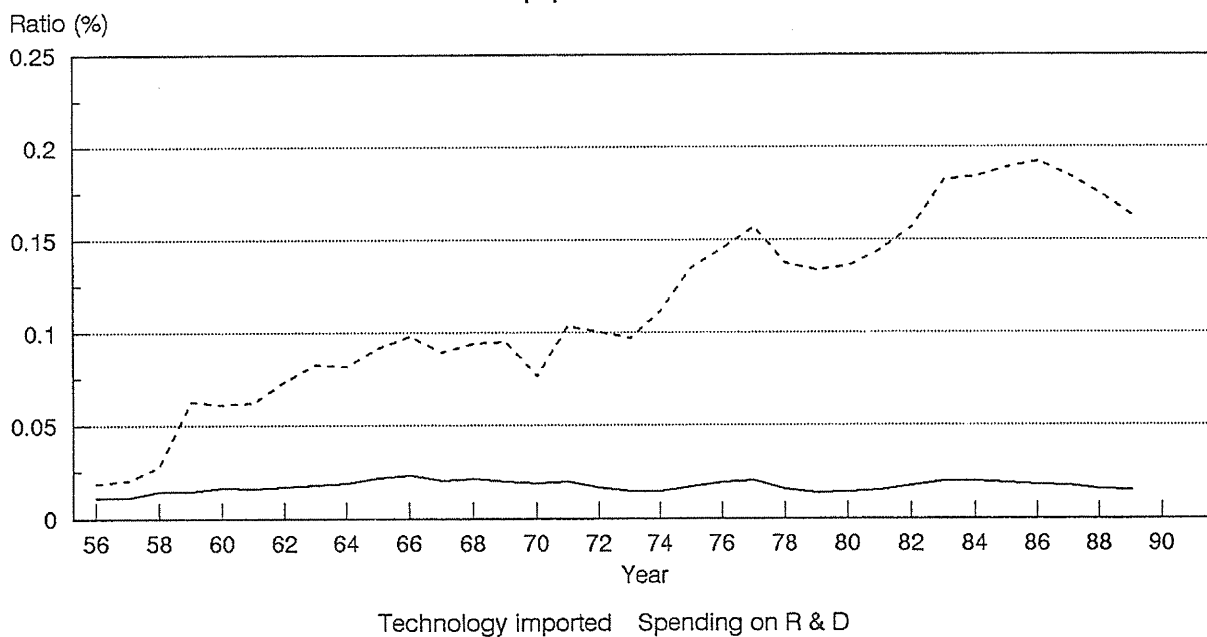
もう一つの面は、市場から創造される技術に関係している。

2. 科学の生産システムと技術の生産システムとについて論じた。

また、産業技術基盤の支配因子についても論じた。日本の商業的成功に貢献したキー・ファクタを調べることにより、産業技術基盤を支配する因子及びそれらの相互関係を記述する概念モデルを構築した。

さらに、その理論によって、競争戦略に対する基礎的事項について論じた (Fig.1)。

Figure 1
Ratios of Technologies Imported and R&D Spending
to Equipment Investment



Source: Year books on indicators of science and technology, Year books on indicators of economics

3. 技術基盤を改善するための日本の戦略を調べた。

(1) なぜ日本が国際的競争において優位性を得ることができたのかを深く理解するために、国家的な経済繁栄に対する日本の輸出戦略の役割を調べた。日本の輸入構造、輸出構造、国際貿易依存度、そして最終需要部門別生産誘発係数を調べた。

その結果、①輸出は、不十分な生産要素や海外の生活必需品を購入するための能力を改善するための一つの保障であること、②輸出需要は、他の最終需要よりもずっと効果的に国内生産成長を刺激していることが分かった。

(2) 日本の企業が競争上の優位性を得るために払った努力を深く理解するために、輸出生産誘発額についての産業構造と日本の全体産業構造とを比較した。その結果、輸出関連産業には、潜在的

に固有の構造上の弱点が存在することがわかった。それは、彼らにとっては、下位産業における技術競争の尖端においては、差別化を追求することの方が得策であることを意味する。

また、国内民間総固定資本形成産業誘発額についての産業構造を、日本の産業構造と比較した。

その結果、日本の産業システムは、固定資本形成において、一つの同種産業集団、すなわち機械及び装置産業集団をプッシュ及びプルしている特別のダイナミックスを有していることが分かった。

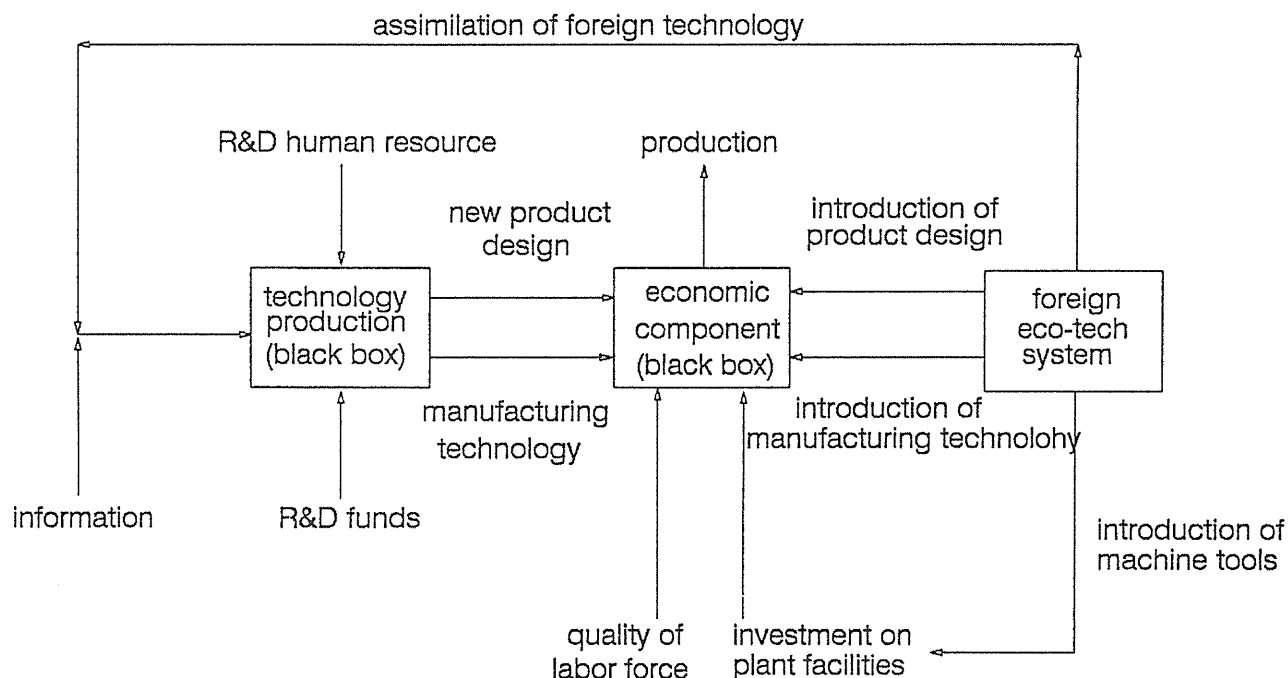
次に家計消費支出生産誘発額の産業構造を日本の家計消費支出構造と比較した。その結果、日本の消費関連産業のたいていのものは、自給自足型システムを構成していることがわかった。

彼らを国際競争から守るためには、国の制約や貿易政策がR & Dよりもずっと有効である。

(3)競争上の優位性を得るのに日本の産業がいかに資源を配分したかを深く理解するために、技術基盤の支配因子の中における資源配分の日本の経験を調べた。技術輸入の設備投資に対する比率、及び輸入産業機械の設備投資に対する比率は、1956年からつい最近まで、ほぼ同レベルに保たれている (Fig.2)。

FIGURE 2

CONCEPTUAL MODEL FOR DETERMINANTS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGICAL BASES



これは、日本の産業が、輸入技術及び輸入機械をシーズあるいは補足的なものとしてとらえていたことを意味する。企業におけるR & D費の設備投資に対する比率は、先の期間において加速度的な増加傾向を示した。これは、日本の企業がR & D努力を産業技術基盤を改善する為の主な

る駆動力ととらえていたことを意味する。

また、産業構造をR & D構造と比較した (Tab.1)。

Table 1
Comparison of Industrial Structure with R&D Structure

	1975		1980		1985	
	P	R&D	P	R&D	P	R&D
food	9.95%	3.0%	8.64%	3.1%	7.60%	2.4%
textile	6.40%	1.5%	4.85%	1.2%	4.34%	1.1%
pulp & paper	3.44%	0.9%	3.62%	0.6%	3.24%	0.6%
chemicals	8.10%	21.0%	9.08%	19.3%	8.24%	16.9%
petroleum & coal products	7.23%	1.1%	9.01%	2.2%	5.18%	1.2%
ceramics, glass & cement	3.93%	2.7%	4.19%	2.9%	3.56%	3.1%
iron & steel	18.04%	5.8%	14.96%	5.1%	12.77%	4.3%
non-ferrous metals	2.90%	1.7%	3.67%	1.9%	2.46%	1.8%
fabricated metal products	3.52%	1.9%	3.51%	1.8%	3.92%	1.9%
general machinery	8.26%	7.5%	8.02%	7.6%	9.50%	6.9%
electrical machinery	8.30%	26.1%	10.24%	28.2%	15.89%	35.0%
transportation equipment	11.33%	18.8%	11.43%	17.6%	13.92%	16.9%
precision instruments	0.98%	2.3%	1.19%	3.4%	1.22%	3.6%

Note: P means the production value proportion of an industry
R&D means the R&D expenditure proportion of an industry
Source: Year books on indicators of science and technology
Year books on mining and manufacturing industries indices

その結果、日本の企業では、彼らのR & D努力が、いくつかの輸出指向産業に集中して行われ、こうすることによって、これらの産業が国際的競争において優位性が得られるように加速されていたこと、一方、残りの企業については、自給自足ダイナミックスによって保護されていたことがわかった。

4. 日本の経験を学ぶことによって、開発途上国が産業技術基盤を改善するための戦略について論じた。

IV. その他 / Other Topics

○人事往来 / Staff

4月1日付けで情報システム課長 高野勝宏氏が日本科学技術情報センターへ転出し、後任には同センターから、小室信三氏が転任した。

○今後の予定 (講演) / Upcoming Events

5/ 8(金) 「第五世代コンピュータの開発」

淵 一博(新世代コンピュータ技術開発機構研究所長)

○その他

国の行政機関の完全週休二日制の実施に伴い、当研究所も5月からすべての土曜日が休みになります。

編集後記

雑感あれこれ

★★今年の桜は、例年より早く4月初旬に満開となった。政策研を起点とする桜見物コースは、都内随一である。玄関を出ると、斜向いに最高裁判所がある。威厳を漂わせる建物沿いに小高く等間隔で整然と連なる桜並木は異なる趣を与えてくれる。夜間照明が桜を更に引き立たせる。皇居の緑を眺めながら、そのままお堀沿いに歩くと半蔵門に出る。ここから半蔵濠沿いに桜並木の公園が続く。満開の昼は散歩や昼食を楽しむOL、サラリーマンで一杯である。ごさを敷いて桜が楽しめる貴重な場所である。当所のお花見もここで行う。更に10分程歩くと、都内有数の桜の名所、千鳥ヶ淵に出る。桜のトンネルを歩くような気分である。遊歩道が狭く人混みでなかなか前に進めない。当然、ごさを敷く場所もない。お堀に目をやると、水鳥やボートが浮かび、優雅な光景がある。ただ、ボートはカップルが多く、目障りである。対岸に見える北の丸公園の桜も楽しめる。密集した桜並木と混雑した遊歩道を通り抜けると、靖国神社の桜に出会う。千鳥ヶ淵とは対象的に広々とした空間に桜が咲き誇っている。花見客目当ての屋台も多い。所要時間1時間弱の年に1度の楽しみである。

★★皆様ご承知の通り「政策研ニュース」は、本年1月発行分(No. 40)から体裁の変更を行い、A4版化、および一部2色刷りにさせて頂きました。更に、読み易いニュースにするため、ご意見またはお気づきの点がありましたら担当の情報システム課までご連絡ください。

編集・発行

科学技術庁科学技術政策研究所「政策研ニュース」編集委員会
(担当:情報システム課)

〒100 東京都千代田区永田町1-11-39 電話03(3581)2391

National Institute of Science and Technology Policy,
Science and Technology Agency, Japan

1-11-39, Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, 100

PHONE: 03(3581)2391 FAX: 03(3503)3996